

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ANTALYA İLİNDE YENİ BİR DOMATES ZARARLISI OLAN *Lasioptera*
sp.'NİN MEKANİKSEL VE KİMYASAL MÜCADELESİNE YÖNELİK
ARAŞTIRMALAR**

Dilan BEK

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

MAYIS 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



ANTALYA İLİ'NDE YENİ BİR DOMATES ZARARLISI OLAN *Lasioptera*
sp.'NİN MEKANİKSEL VE KİMYASAL MÜCADELESİNE YÖNELİK
ARAŞTIRMALAR

Dilan BEK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MAYIS 2018

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA İLİ'NDE YENİ BİR DOMATES ZARARLISI OLAN *Lasioptera*
sp.'NİN MEKANİKSEL VE KİMYASAL MÜCADELESİNE YÖNELİK
ARAŞTIRMALAR**

Dilan BEK

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projesi Birimi tarafından FYL-
2017-2091 nolu proje ile desteklenmiştir.**

MAYIS 2018

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA İLİ'NDE YENİ BİR DOMATES ZARARLISI OLAN *Lasioptera*
sp.'NİN MEKANİKSEL VE KİMYASAL MÜCADELESİNE YÖNELİK
ARAŞTIRMALAR

Dilan BEK
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 18/05/2018 tarihinde jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fedai ERLER
Doç. Dr. Zübeyir DEVRAN
Prof. Dr. Erhan KOÇAK

ÖZET

ANTALYA İLİ'NDE YENİ BİR DOMATES ZARARLISI OLAN *Lasioptera* sp.'NİN MEKANİKSEL VE KİMYASAL MÜCADELESİNE YÖNELİK ARAŞTIRMALAR

Dilan BEK

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fedai ERLER

Mayıs 2018, 32 sayfa

Domates ülkemizde en fazla üretimi yapılan sebzelerin başında gelmektedir. Son birkaç yıldır Antalya'da domateste görülen ve ekonomik kayıplara da neden olmaya başlayan *Lasioptera* sp. hakkında gerek biyolojisine gerekse mücadelesine dair sınırlı bilgi bulunmaktadır. Bu tez kapsamında, zararlının mekaniksel ve ilaçlı mücadelesine dair bilinmezleri bir nebze de olsa aydınlatabilmek adına, tür adı dahi henüz belirlenememiş olan bu zararlıya karşı etkin bir çalışma yürütülmüştür. Bu bağlamda, zararlının mekaniksel mücadelesine esas teşkil edecek olan değişik renkteki (siyah, kırmızı, sarı ve mavi) yapışkan tuzakların, zararlının erginlerini yakalamadaki etkinlikleri araştırılmıştır. Zararlının kimyasal mücadelesine katkıda bulunmak amacıyla yürütülen ilaç denemelerinde ise, zararlıya etkin olabileceği düşünülen toplam 5 farklı ticari preparat zararlıya karşı test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, çalışma kapsamında test edilen 4 farklı renkteki yapışkan tuzaklardan sarı renkli olanların *Lasioptera* sp. erginlerini yakalamada en etkin olduğunu ve zararlı ile yapılacak entegre mücadele (IPM) kapsamında kullanılabileceklerini göstermiştir. Zira zararlı erginlerinin yumurta bırakmadan önce yapışkan tuzaklar kullanarak yakalanması ilaçlı mücadeleye olan ihtiyacı da azaltabilecektir. Yine bu çalışma kapsamında zararlının doku içerisindeki larvalarını kontrol amacıyla hem arazi hem de laboratuvar koşullarında test edilen 5 farklı aktif maddeli ilaçtan sadece Spinetoram+Sulfoxaflor ve Cyromazine tatmin edici sonuçlar vermiştir. Söz konusu bu iki aktif madde zararlı ile kimyasal mücadelede dönüşümlü olarak tavsiye edilebilir.

ANAHTAR KELİMELER: Antalya, Domates, *Lasioptera* sp., Zararlı

JÜRİ: Prof. Dr. Fedai ERLER

Prof. Dr. Erhan KOÇAK

Doç. Dr. Zübeyir DEVRAN

ABSTRACT

INVESTIGATIONS ON THE MECHANICAL AND CHEMICAL CONTROL OF *Lasioptera* sp., A NEW PEST FOR TOMATOES IN ANTALYA PROVINCE

Dilan BEK

M.Sc. Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Fedai ERLER

May 2018, 32 pages

Tomato is one of the most produced vegetables in our country. There is limited information about both biology and management of *Lasioptera* sp., which has been observed in tomato greenhouses in Antalya for the last few years and has begun to cause economic losses. Within the scope of this thesis, an effective study was carried out against this pest, the species of which has not been determined yet, in order to enlighten the unknowns relating to mechanical and chemical control of the pest. In this context, efficacy of sticky traps of different colors (black, red, yellow and blue) in capturing adults of the pest was investigated. In insecticide trials aimed at contributing to the chemical control of the pest, a total of 5 different commercial preparations which are considered to be effective to the pest were tested. The results showed that among the 4 different colored-sticky traps tested in the study, yellow ones were the most effective in capturing *Lasioptera* sp. adults and that they can be used within the scope of an integrated pest management (IPM) against the pest. Because catching the adults of the pest using sticky traps before laying eggs can also reduce the need for chemical control. In addition, from the 5 different active substances which were tested in both field and laboratory in order to control the larvae of the pest in tissue only Spinetoram + Sulfoxaflor and Cyromazine gave satisfactory results. In other words, these two active substances can be recommended alternately in the chemical control with the pest.

KEYWORDS: Antalya, *Lasioptera* sp., Pest, Tomato

COMMITTEE: Prof. Dr. Fedai ERLER

Prof. Dr. Erhan KOÇAK

Assoc. Prof. Dr. Zübeyir DEVRAN

ÖNSÖZ

İnsanların besin kaynağı olan bitkilerin hastalık ve zararlılardan korunmasıyla ilgili çalışmalar tarihin derinliklerinden günümüze dek süregelen bir eylemdir. Bu nedenle Bitki Koruma'nın önemi eskiden beri artarak devam etmiş, günümüzde ise farklı mücadele yaklaşımlarını kapsayan büyük bir disipline dönüşmüştür. Bitkisel üretimde kayıplara neden olan hastalık ve zararlıların baskı altına alınmasında halen en yaygın kullanılan mücadele yöntemi olan kimyasal mücadelede bilinçsiz ve aşırı ilaç kullanımı çoğu zaman insanlar da dahil olmak üzere hedef dışı organizmalarda toksisiteye ve çevre felaketine yol açabilmektedir. Bu yüzden Bitki Koruma'nın amacı, hastalık ve zararlılarla mücadelede yaygın olarak kullanılan kimyasalların daha akılcı ve bilinçli kullanımına dair bilgiler ortaya koymasının yanı sıra onlarla mücadelede kimyasallara alternatif olabilecek yeni mücadele yaklaşımlarını araştırmaktır.

Bu tez çalışmasında, ülkemiz ve Antalya için yeni bir domates zararlısı olan ve henüz tür teşhisi dahi yapılmamış olan *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)'nin Antalya ilinde ilk bulaşmasının tespit edildiği Gaziler Mahallesi'ndeki domates seralarında mekaniksel mücadelesinde değişik renkteki yapışkan tuzakların zararlının erginlerini yakalamadaki etkinlikleri test edilmiştir. Ayrıca, bu çalışma kapsamında zararlının kimyasal mücadelesine yönelik 5 farklı ilacın etkinlikleri araştırılmıştır.

Bu çalışmayı yapma fırsatı veren danışman hocam Prof. Dr. Fedai ERLER'e, çalışmamıza destek veren Akdeniz Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi'ne, arazi taramalarımıza büyük katkısı olan Ziraat Yük. Müh. Mehmet ECE'ye ve gerek tuzak gerekse ilaç denemelerimizin yürütülmesi için serasını bize tahsis eden üretici Muharrem AKÇAOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmalarım sırasında maddi ve manevi her türlü desteği benden esirgemeyen sevgili aileme ve çalışma arkadaşlarıma şükranlarımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Domates Hakkında Genel Bilgi.....	1
1.1.1. Domates bitkisinin botanik özellikleri.....	3
1.1.2. Domatesin genel organları	3
1.1.3. İklim isteği.....	6
1.1.4. Toprak isteği	7
1.1.5. Çeşit seçimi.....	7
1.1.6. Yetiştirme tekniği	7
1.1.7. Dikim yerlerinin hazırlanması ve dikim	7
1.1.8. Gübreleme.....	7
1.1.9. Sulama	8
1.1.10. Askıya alma	8
1.1.11. Budama	9
1.1.12. Havalandırma.....	9
1.1.13. Hasat	9
1.2. Önemli Domates Zararlıları	10
1.2.1. <i>Lasioptera</i> sp.'nin tanımı ve yaşayışı.....	10
1.2.2. Zarar şekli	12
1.2.3. Konukçuları	15
2. KAYNAK TARAMASI.....	16
3. MATERYAL VE METOT.....	18
3.1. Materyal	18
3.2. Çalışma Yeri.....	18
3.3. <i>Lasioptera</i> sp.'nin Mekaniksel ve Kimyasal Mücadelesine Yönelik Araştırmalar	18

3.3.1. <i>Lasiptera</i> sp.'nin mekaniksel mücadelesine yönelik araştırmalar	18
3.3.2. <i>Lasiptera</i> sp.'nin kimyasal mücadelesine yönelik araştırmalar	20
3.3.3. Laboratuvar alışmaları	22
4. BULGULAR	24
4.1. Farklı Renkteki Yapışkan Tuzakların Etkinlikleri	24
4.2. Farklı Etkili Maddeye Sahip İlaçların Arazi Etkinlik Testleri	25
4.3. Farklı Etkili Maddeye Sahip İlaçların Laboratuvar Etkinlik Testleri	27
5. TARTIşMA	29
6. SONUÇ	30
7. KAYNAKLAR.....	31
ÖZGEçMİş	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Antalya İli’nde Yeni Bir Domates Zararlısı Olan *Lasioptera* sp.’nin Mekaniksel ve Kimyasal Mücadelesine Yönelik Araştırmalar” adlı çalışmanın akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

18.05.2018

Dilan BEK

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

% : Yüzde

° : Derece

°C : Santigrad Derece

P : Güven Aralığı

Kısaltmalar

Cm : Santimetre

Da : Dekar

DMRT: Duncan's Multiple Range Test (Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi)

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)

G : Gram

IPM : Integrated Pest Management (Entegre Mücadele)

L : Litre

M : Metre

ml : Mililitre

mm : Milimetre

SAS : Statistical Analysis Softwares (İstatistiksel Analiz Yazılımları)

TÜRKTOB : Türkiye Tohumcular Birliği

Vd. : Ve Diğerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Domates bitkisinin meyvesi.....	1
Şekil 1.2. Ülkemizin bazı sebzelerdeki kendine yeterlilik oranı.....	2
Şekil 1.3. Domates bitkisinin gelişim aşamaları	3
Şekil 1.4. Domates bitkisinin kökü	4
Şekil 1.5. a) Domates bitkisinin gövdesi; b) Domates bitkisinin yaprakları	5
Şekil 1.6. Domates bitkisinin çiçeği.....	5
Şekil 1.7. Domates bitkisinin meyvesi.....	6
Şekil 1.8. <i>Lasioptera</i> sp.'nin larvası	11
Şekil 1.9. <i>Lasioptera</i> sp.'nin ergini.....	11
Şekil 1.10. <i>Lasioptera</i> sp.'nin pupası.....	11
Şekil 1.11. <i>Lasioptera</i> sp.'nin yumurtası.....	12
Şekil 1.12. <i>Lasioptera</i> sp.'nin gövdedeki zararı	12
Şekil 1.13. <i>Lasioptera</i> sp. larvalarının grup halindeki görüntüsü.....	13
Şekil 1.14. Gövde üzerinde <i>Lasioptera</i> sp. zararının bulunduğu bölge	13
Şekil 1.15. <i>Lasioptera</i> sp.'nin meyvedeki zararı	14
Şekil 1.16. <i>Lasioptera</i> sp.'nin meyvedeki zararı	14
Şekil 3.1. Yapışkan tuzakların seradaki genel bir görünüşü.....	19
Şekil 3.2. Yapışkan tuzakların seradaki konumuna bir bakış	20
Şekil 3.3. a) Sera içinde kullanılan Thiacloprid sıraları; b) Sera içinde kullanılan Spinetoram+Sulfoxaflor sıraları.....	21
Şekil 3.4. a) Sera içinde kullanılan Sulfoxaflor sıraları; b) Sera içinde kullanılan Spinetoram sıraları	21
Şekil 3.5. Sera içinde kullanılan Cyromazine sırası.....	21
Şekil 3.6. Her iki yıldaki ilaç uygulamalarının yapılmasında kullanılan motorlu seyyar pülverizatör.....	22
Şekil 3.7. Laboratuvarında çalışmalarında kullanılan içerisinde bulaşık sürgünlerin bulunduğu pet şişeler.....	23

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya domates üretimi ve ülkemizin üretimdeki payı.....	2
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan ilaçlar ve onlara dair spesifik bilgi.....	18
Çizelge 4.1. İlk çalışma yılında (2016-Bahar) 4 farklı renkteki yapışkan tuzakların <i>Lasioptera</i> sp. erginlerini yakalamadaki etkinlikleri (yakalanan ortalama birey sayısı/hafta)	24
Çizelge 4.2. İkinci çalışma yılında (2017-Bahar) 4 farklı renkteki yapışkan tuzakların <i>Lasioptera</i> sp. erginlerini yakalamadaki etkinlikleri (yakalanan ortalama birey sayısı/hafta)	25
Çizelge 4.3. İlk çalışma yılında (2016-Bahar) 5 farklı aktif maddeli ilaç ile yapılan uygulamadan elde edilen ölüm değerleri	26
Çizelge 4.4. İkinci çalışma yılında (2017-Bahar) 5 farklı aktif maddeli ilaç ile yapılan uygulamadan elde edilen ölüm değerleri	27
Çizelge 4.5. Laboratuvar şartlarında 5 farklı aktif maddeli ilaç ile yapılan uygulamadan elde edilen ölüm değerleri	28

1. GİRİŞ

1.1. Domates Hakkında Genel Bilgi

Domates, tek yıllık bir bitki olup meyveleri yenen bir sebzedir (Şekil 1.1). Anavatanı Peru olan domatesin buradan diğer ülkelere yayıldığı ve ülkemize de Adana'dan girdiği bildirilmektedir. Domates biyolojik olarak kendine döllen bir sebzedir. Ancak %1-5 oranında yabancı döllenme de görülmektedir (MEGEP 2011).



Şekil 1.1. Domates bitkisinin meyvesi

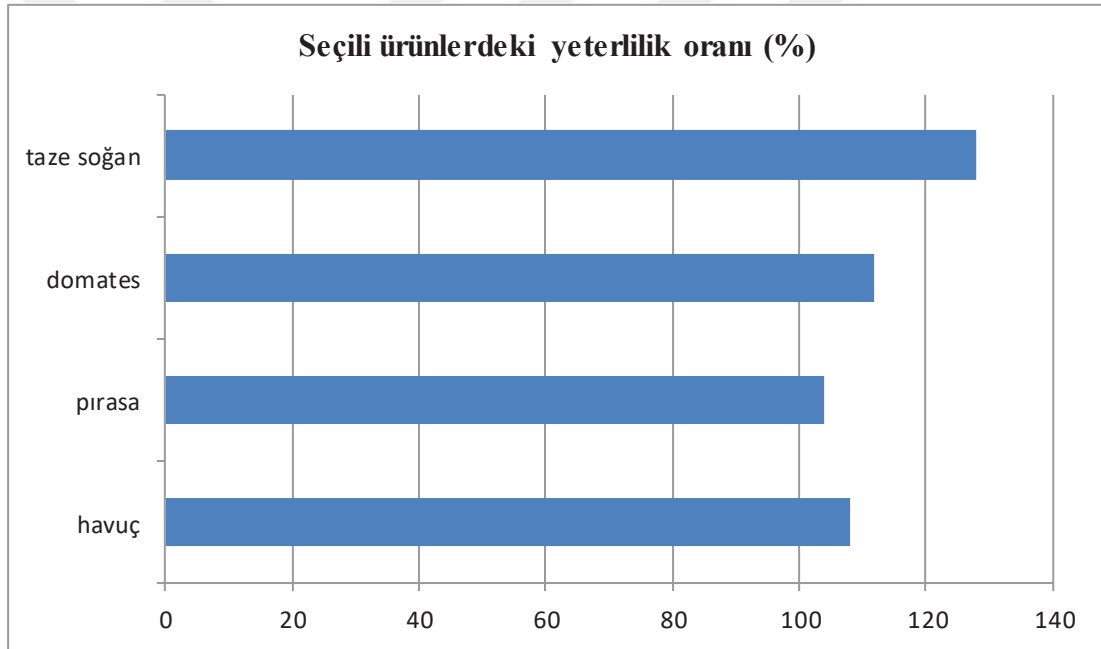
Domates meyvesinde A, B, B1, B6, C ve K vitaminleri, niacin, protein, yağ, karbonhidrat, potasyum, kalsiyum, demir ve yüksek miktarda da likopen bulunmaktadır. Aynı zamanda A, B1, B6 ve C vitaminleri ile likopenin bir antioksidan olarak değişik kanser türlerine ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu etkisi olduğu bildirilmiştir. Ayrıca domatesin bağışıklık sistemini güçlendirdiği, beyin hücrelerinin yaşlanmasını yavaşlattığı, saçları ve cildi güzelleştirdiği de yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Anonim 2011).

Dünyada domates üretimi yaklaşık 163 milyon ton olup, Türkiye domates üretiminde ortalama 4. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1). Ülkemizde yıllık domates üretimi yaklaşık olarak 12 milyon ton civarındadır (FAO 2015; TÜİK 2016).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin Nisan 2016'da güncellenen verilerine göre ülkemizin domates üretiminde kendine yeterlilik oranının %112 civarında olduğu görülmektedir. Diğer bazı sebzelerdeki durum ise Şekil 1.2'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Dünya domates üretimi ve ülkemizin üretimdeki payı

Ülke	Yıllık üretim (Ton)	Üretimdeki yeri
Çin	57.000.000	1
Hindistan	19.000.000	2
A.B.D.	15.000.000	3
Türkiye	12.600.000	4
Mısır	8.000.000	5
İran	6.000.000	6
DÜNYA TOPLAM	163.000.000	-

**Şekil 1.2.** Ülkemizin bazı sebzelerdeki kendine yeterlilik oranı

Domatesin sistematikteki yeri ise şöyledir;

Takım: Personatae

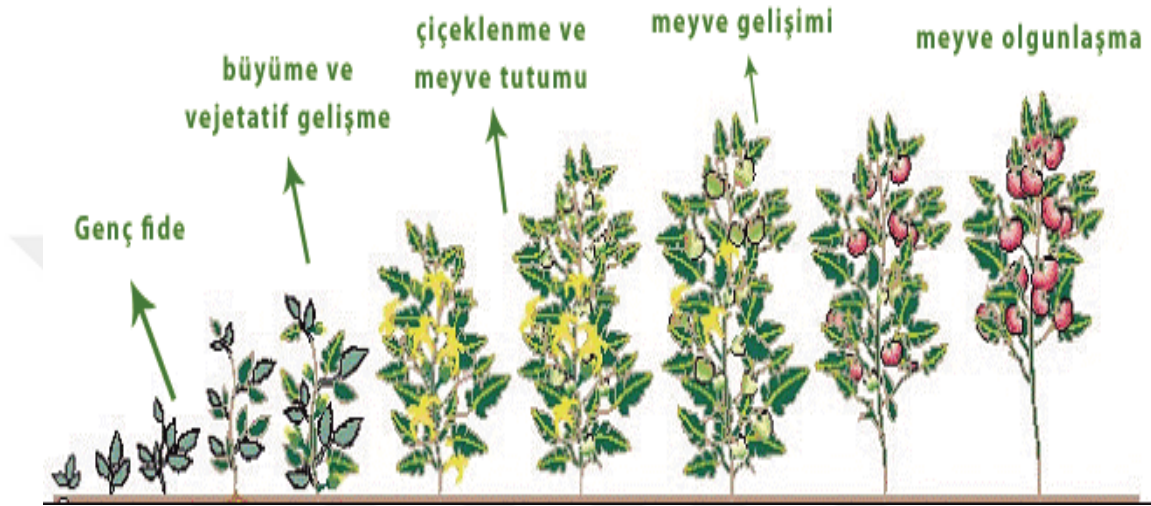
Familya: Solanaceae

Cins: *Solanum*

Tür: *Solanum lycopersicum* L.

1.1.1. Domates bitkisinin botanik özellikleri

Domates tohumu çimlendikten sonra kotiledon yaprakların toprak yüzeyine çıkışıyla genç bitki meydana gelir. Daha sonra kotiledon yaprakları arasından sürgün ucu belirginleşir, bitki sürer ve böylece ilk gövde oluşumu başlar. Bitkide 2-7 adet yapraklı boğum meydana geldiğinde, sürgün ucunda başkalaşım meydana gelerek, çiçek tomurcuğu oluşur ve bu yüzden bitkinin boyuna büyümesi durur (Şekil 1.3) (Ata 2015a).



Şekil 1.3. Domates bitkisinin gelişim aşamaları

1.1.2. Domatesin genel organları

Domateste kök: Tohumun çimlenmesinin ardından oluşmaya başlayan kökçük uzayarak domateste kazık kökün oluşmasını sağlar. Genç bitki 2-3 yapraklı oluncaya kadar kazık kökün uzunlamasına büyümesi devam eder (Şekil 1.4). Bu sırada kök boğazına yakın kısımdan yan köklerin oluşumu başlar. Dolayısıyla ilk anda kazık kökün dallanması görülmez. Kazık kök aşağı doğru uzarken yan kökler toprağın 15-25 cm derinliğinde, yana, hafif aşağı meyilli büyür ve dağılır. Daha sonra oluşan köklerle beraber saçak kök görünüm kazanır. Kazık kökler fide döneminde koparılsa yan kökler daha kuvvetli büyür ve hatta fazla sayıda saçak kök oluşur. Tohumların direkt tarlaya ekilmesiyle meydana gelen bitkilerin 5-6 yapraklı döneminde ve yine tohumdan fide elde edilmiş 5-6 yapraklı bu fidelerin dikiminden 2 hafta sonra, bitki kökleri 20 cm, 3 hafta sonra 75 cm, 4 hafta sonra 100 cm, 5 hafta sonra 125 cm ve ortalama olarak domates bitkisinin kazık kökü 150-200 cm gibi bir mesafeye kadar iner. Ancak saçak kökler toprağın ortalama 30-40 cm derinliğindedir. Köklerin %72'si toprağın 5-20 cm derinliğinde, %22'si 20-50 cm, %6'sı 50 cm'den daha derinde bulunur (Anonim 2009).



Şekil 1.4. Domates bitkisinin kökü

Domatesin gövde ve yaprakları: Domates, gövde yapısı itibariyle erken dönemde otsudur, fakat ileriki dönemlerde gövdenin alt kısımları yavaş yavaş odunlaşmaya başlar. Çok yıllık gövde ise yarı odunsu yapıdadır. Gövde zamanla odunlaşmasına rağmen tek başına dik duramaz. Bunun ise iki nedeni vardır; ilki kök boğazının kısmen zayıf olmasının yanında diğer sebepte olgunlaşan fazla sayıda meyvenin gövdeye vermiş olduğu yükü gövdenin taşıyamamasıdır. Bitki erken dönemde iken gövde yuvarlaktır ve üzeri çok sık tüyler ile kaplıdır. Bitki yaşlandıkça da sertleşen gövde köşeli bir yapı kazanır ve üzerindeki tüyler zamanla dökülür. Sırik domateslerin ana gövdesi 2-7 boğumu oluşunca, vegetatif tepe sürgün ucunda başkalaşım meydana gelerek sürgün ucu, çiçek tomurcuğuna dönüşür ve bitkinin boyuna uzaması böylece sınırlanır. Ancak çiçek salkımını taşıyan en uç kısımdaki yaprak koltuğunun tomurcuğu uyanarak sürer ve gövdenin uzaması bu tomurcukla devam eder. Domatesin bu sistem içinde büyümesi, bitkinin vegetatif gelişmesi kısıtlanmadığı sürece devam ettirilebilir. Domates bitkisinde çiçek ve dolayısıyla meyve salkımı esasında boğumda yaprak koltuğunda oluşur (Anonim 2009).

Domates gövdesi belirgin olmayan boğum ve boğum aralarından oluşur. Boğumlarda yapraklar bulunur (Şekil 1.5a, b). Bu yaprak koltuklarında bulunan tomurcuklar sürerek, yan dalları meydana getirir. Sınırlı büyüme gösteren bodur tipler 3-5 salkım, sınırlı büyüme göstermeyen tiplerde 20-35 salkım oluşur. Yaprak yapısı bileşik yapraklıdır (Anonim 2009).



Şekil 1.5. a) Domates bitkisinin gövdesi; **b)** Domates bitkisinin yaprakları

Domateste çiçek, meyve ve tohum: Domates bitkisi, çiçekleri bakımından incelendiğinde erdişi olarak belirlenmiştir yani dişi ve erkek organlar aynı çiçek üzerindedir. Çiçeklenme sürgün ucunun yassılaşması ve büyümesi ile meydana gelir. Çiçeklenme sürgün uçlarında salkım şeklindedir. Salkımdaki ilk oluşacak olan çiçek en uçta gelişim gösterir. İlk çiçeğin altından çıkan lateral büyüme noktasından da ikinci çiçek gelişir. Salkımın çiçeklenmesi tamamlanana kadar lateral büyüme noktalarından çiçeklenmeler devam eder. Salkımdaki çiçek adetleri incelendiğinde ise, basit salkımda 7- 12, bileşik salkımda ise 300'e kadar ulaştığı görülür (Şekil 1.6) (MEGEP 2008).



Şekil 1.6. Domates bitkisinin çiçeği

Domates bitkisi, meyvesi bakımından incelendiğinde ise üzümzü meyve sınıfına girer (Şekil 1.7). Meyvelerin ilk oluştuğlarındaki rengi yeşildir. Bu dönemde meyve içinde zehirli bir alkaloid olan 'solanin' yüksek miktarda bulunur. Tam olgunlaşmış,

kızarmış domates meyvelerindeki solanin maddesi en düşük düzeydedir. Domateslerde meyve rengi, et ve kabuk renginin birbirine olan etkisinden meydana gelir. Meyve genelde iki karpelden oluşur. Bu tip meyveler düzgün yüzeylidir. Eğer meyvedeki karpel bir veya birden fazla bölünmesi durumunda ortaya çok karpelli bir meyve çıkar ve bu durumda şekli bozuk, dilimli bir meyve meydana gelir. Karpel sayısı da 2 ile 9 arası değişir. Karpel sayısı, dişi tepeciğine bakıldığı zaman kolayca anlaşılır. Eğer dişi tepesi ince, düzgün yapılı ise, dişi iki karpel, yani düzgün meyve; dişi tepesi basık, toplu ve düzgün olmayan bir yapıda ise çok karpelli, yani dilimli meydana gelir. Domateste 2 karpelli meyve oluşumu, dominant bir özelliktir (Anonim 2009).



Şekil 1.7. Domates bitkisinin meyvesi

Domates tohumları 20-22 °C arasında çimlenme gösterir. Bu sıcaklık derecelerinin altında olan sıcaklıklarda ise çimlenmenin yavaş olduğu gözlenirken bunun üzerinde bulunan sıcaklıklarda da düzensiz çimlenme meydana gelir (MEGEP 2008).

1.1.3. İklim isteği

Domates meyvesi yenen bir meyvedir. Günümüzde de en çok tüketilen önemli sebzelerin içinde yer almaktadır. Ülkemizde hemen her tarımsal alanda açıkta yetiştiriciliği yapılabilmesinin yanında örtüaltı yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgeler daha çok Ege, Akdeniz ve Marmara bölgeleridir (Ata 2015 a).

Domates ılık ve sıcak iklim bölgelerinin sebzesidir. Soğuk iklime sahip yerleri sevmez. Eğer bitki yetiştirme döneminde -20 °C'ye düşen koşullarla karşılaşırsa bitki tamamen zarar görür. Sıcaklık 14 °C'nin altına düştüğü zaman olgunlaşma gecikir ve verim düşer. Domatesin büyümesi için belirlenmiş olan en uygun sıcaklık 22-26 °C arasında olan sıcaklıklardır. Sıcaklık 15°C'nin altına indiğinde ve 35 °C'nin üstüne çıktığında meyve tutumunda düzensizlikler olmaya başlar. Bitkinin gelişimi açısından gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkının 8-12 °C olması istenir. Sıcaklık, tozlanma ve dölleme bakımından da önemlidir, örneğin 11 °C'nin altında olan sıcaklıklarda çiçeklerin açıldığı görülür, ancak tozlanma ve dölleme bakımından problemler yaşanır. Sağlıklı bir dölleme ve tozlanma için istenen sıcaklık en az 16-17 °C'den yüksek

olması gerekir. Oransal nemin %65-70 olması istenir. Döllenme için ise nem %70-80 civarında olması gerekir. Domates yetiştiriciliği yapılmasında ışığın da önemi büyüktür. Bitki en az 6 saat doğrudan güneş ışığına maruz kalabileceği yerlerde yetiştirilmelidir. Isının yüksek, ışığın düşük olduğu dönemlerde bitki gelişimi zayıf seyir gösterir ve boyu uzar, ısının düşük ışığın yüksek olduğu dönemlerde de bitki gelişimi yavaşlar. Düşük ışıklandırmaya maruz kalan bitki de şiddetli meyve dökümleri görülür (Ata 2015 a).

1.1.4. Toprak isteği

Domates, toprak seçiciliği bakımından fazla seçici bir bitki değildir. Böyle olmasına rağmen hafif ağır topraklarda verimin daha fazla olduğu görülmüştür. Üretimin yeni başladığı yerlerde genç topraklarda domates verimi yüksektir, domates yetiştiriciliğinin yıllardır yapıldığı topraklarda ise verim toprak yoruldukça düşer. Toprakta bulunan domates hastalıklarının artmasının ve verimin düşmesinin nedenlerinden en önemlilerinden biri de uzun yıllar aynı toprakta domates yetiştiriciliği yapmaktır (Ata 2015 a).

1.1.5. Çeşit seçimi

Türkiye’de örtüaltı domates yetiştiriciliğinde değişik dönemlerde yetiştiricilik yapılabilmektedir ve yetiştirme yapılan dönemlerde de iklim özellikleri bakımından farklılık bulunmaktadır. Çeşit seçimi yapılırken hastalık ve zararlılara toleranslı, verimli, kaliteli, tüketicinin isteklerine uygun ve yetiştirme dönemine uygun çeşitler seçilmelidir (Ata 2015 a).

1.1.6. Yetiştirme tekniği

Örtüaltı domates yetiştiriciliği için temin edilecek olan tohumların çok pahalı olması ve daha ekonomik bir yetiştiricilik için fide firmalarından alınan fideler vasıtası ile yetiştiricilik yapılmaktadır (Ata 2015 a).

1.1.7. Dikim yerlerinin hazırlanması ve dikim

Serada toprak hazırlığı yapılırken toprak analizleri yapılması gerekli olup analiz sonucunda taban gübreleri verildikten sonra son kez sulama yapılır ve toprak tava geldiğinde dikim yerleri hazırlanır. Dikim tek sıralı düşünülüyorsa 100 x 50, 80 x 50, 90 x 40 ölçülerinde, çift sıralı düşünülüyorsa 120 x (60 x 40), 100 x (60 x 50) ölçülerinde ve kuzey-güney istikametinde yapılır. Dikim yapılacak fidelerin uygun büyüklüğü 5-6 gerçek yapraklı olduğu dönemdir. Diğer bütün fidelerde olduğu gibi şaşırtmada en önemli konu can suyudur. Dikimden sonra oluşabilecek kök boğazı çürüklüğü hastalığının etmenlerine karşı gerekli önlemler alınmalıdır (Ata 2015 a).

1.1.8. Gübreleme

Domatesin gübrelemesinde, gübre seçiminde önümüze çok farklı olasılıklar çıkmaktadır. Tarla şartlarında granüler halde bulunan bitki besin maddelerinin suda çözünerek uygulanması veya özel bitki besin maddeleri ile birlikte uygulanması ya da tüm bu kombinasyonların yaprak uygulamaları için özel bitki besin maddeleri ile uygulanmaları şeklinde yapılabilmektedir (TÜRKTOB 2012).

Seçim genelde aşağıdaki kıstaslara göre belirlenir;

- Yetiştiricilik tipi,
- Ekonomik olması (gider/kar),
- Gübreye ulaşılabilirlik,
- Ürün ve kullanımı hakkında genel bilgi (çiftçi, aracı, dağıtıcı),
- Güven.

Domatesin ilk çıkan meyvesinin büyümesi başlayınca kadar yapılan azotlu gübre uygulamaları büyük önem arz etmektedir. Bu dönemde bitkinin azot ihtiyacı azdır. Erken dönemde yapılan aşırı azotlu gübreleme bitkilerin vejetatif aksamalarının aşırı gelişmesine neden olmasının yanında meyve tutumunda da azalmaya neden olur. Domateste kalite dengesine en çok etki eden faktör potasyum olup, azot/potasyum oranı en az 1/2 veya 2/3 düzeyinde olması gerekir. Domates üretiminde toplam azotun %10-30'u toprakta tutunması iyi olan fosforun %90-100'ü ve potasın %50-60'ı fide dikimi öncesinde taban gübresi olarak verilirken geriye kalan kısımlar üst gübre olarak tatbik edilir. Domates yetiştiriciliği yapılırken tam yanmış çiftlik gübreleri de hiç şüphesiz diğer pek çok üründe olduğu gibi domateste de büyük önem taşımaktadır. Fidelerin araziye dikiminden 10-15 gün önce 1 dekar sera için tabana 8-10 ton çiftlik gübresi kimyevi gübrelerle karıştırılarak toprağın yüzüne serilerek en az 15-20 cm derinliğinde toprak işlenmelidir (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2011).

1.1.9. Sulama

Serada domates yetiştiriciliği yapılıyorsa sulamaya çok dikkat edilmelidir. Dengeli bir gelişme isteniyorsa bitki meyveye yatana değin az fakat sık bir şekilde sulama yapılması gerekmektedir birlikte, meyve tutumu gerçekleştikten sonra su miktarı artırılmalıdır. Can suyu bol miktarda verilmeli bundan sonra yapılan sulamalar az olmalıdır. Bu, bitkiyi kök gelişimine teşvik eder (Ata 2015 b).

1.1.10. Askıya alma

Herhangi bir destek almadan dik büyüemeyen domates bitkilerinin mutlak surette askıya alınmaları veya herhangi bir yöntemle dik durmaları sağlanmalıdır (Ata 2015 b).

Askıya Alma;

- 1- Bitkilerin dik tutulmasını sağlamak,
- 2- Bitkilerin ışık alan yüzeyini arttırmak,
- 3- Sera içerisindeki hava sirkülasyonunu sağlamak,
- 4- Verim ve kaliteyi artırmak,
- 5- Erkencilik sağlamak,
- 6- Sera içi bakım ve hasat işlemlerini kolaylaştırmak,
- 7- Domates bitkisinin ömrünü uzatmak için büyük öneme sahip olan bir uygulamadır.

Askıya alma işlemi yapılırken dikkat edilmesi gereken en önemli husus özellikle meyvelerin oluşmaya başlamasının ardından bitkilerin toplam ağırlığını taşıyabilecek güce sahip yapıların inşasıdır. İnşa edilen bu yapılara her bitki için ayrı ayrı ip bağlanır. İpler bitkiye 3. veya 4. yaprağın gövdeye birleştiği yerin altından gövdeyi boğmayacak şekilde bağlanır. Askıya alma işlemi bitkide herhangi bir yaralanmaya sebep olmaması için bitkilerin daha elastik olduğu öğlen saatlerinde yapılmalıdır (Ata 2015 b).

1.1.11. Budama

Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde yapılması gereken bir diğer önemli işlem de genel bir söylemle budama denilen ‘koltuk alma’, ‘yaprak alma’ ve ‘uç alma’ işlemleridir. Domates bitkisinde gövde ile yaprak sapı arasında bulunan gözlerden çıkan sürgünlere ‘koltuk’ denilmektedir. Bu sürgünler bitkinin şeklini korumasına olumsuz etki ettiği için alınmalıdır ve bu sürgünlerin alınması işlemine de ‘koltuk alma’ denir. Koltukların alınması için uzunluğunun 5-15 cm’ye erişmesi gerekmektedir. Eğer bu koltuklar erken alınırsa yeniden çıkma ihtimalleri olurken, belli bir uzunluğa geldiğinde koparıldıklarında ise hem boşa besin maddesi tüketmiş olurlar hem de bitkide açılacak yara yüzeyi daha büyük olmuş olur. ‘Yaprak alma’ işlemi ise diğer bir budama şeklidir. Olgunlaşmaya başlayan salkımların altında bulunan yaprakların alınmasıyla, olgunlaşma hızının artmasının sağlandığı gibi havalandırma ve ışıklandırma da artış sağlanmış olur. Ayrıca gereksiz olan ve bitkiye zarar veren hasta ve yaşlı yapraklarda alınır. Yaprakların koparılma yönü aşağı doğru değil de yukarı doğru olmalıdır. Bir diğer budama şekli ise ‘uç alma’ işlemidir. Bitkilerin gereksiz fazla uzamalarının önüne geçmek için uç alma işlemi yapılır. Uç alma işleminin yapılması, planlanan son hasat tarihinden kış aylarında 8-12 hafta, yaz aylarında 5-6 hafta önce bırakılacak son salkımın 3-4 yaprak üzerinden olur. Uç alma işlemi bir diğer faydası da bitkinin gelişmesini durdurarak meyvenin olgunlaşma hızının artmasını sağlar. Domates bitkisinin su içeriğinin en yüksek olduğu zamanlar sabahtan öğleye kadar olan zamanlar olduğu için bu zaman aralığında daha kırılgandır. Bu sebepten ötürü bütün budama işlemlerinin bu zaman aralığında yapılması daha doğrudur. Bu işçilik süresini ve yara tabakası oluşmasını azaltır. Budamada dikkat edilecek bir diğer önemli husus ise budama işlemi yapılırken tırnak tabakası bırakmamaktır (Ata 2015 b).

1.1.12. Havalandırma

Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde en önemli kültürel işlemlerden birisi de yetiştirme yapılan ortamın havalandırılması işlemidir. Havanın güneşli olduğu bir günde yetiştirme ortamının dışı soğuk olsa bile örtüaltı koşulları bitki için optimum iklim koşullarının üstüne çıkabilir. Örtüaltı yetiştiricilikte havanın oransal nemimin %60-90 arasında olması istenir. İstenilen hava oransal nemi optimum koşullardan aşağı düşerse verim ve kalite de azalmaya neden olur. Eğer üstüne çıkarsa da hastalık ve zararlı yoğunluğunun artmasına neden olur. Ortam sıcaklıkları istenilen düzeye düşürülemediği zamanlarda gölgeleme materyalleri ile sera gölgelendirilmeli ve ortam sıcaklıklarının düşmesi sağlanmalıdır (Ata 2015 b).

1.1.13. Hasat

Fidenin dikiminden itibaren yaklaşık 60-70 gün sonra örtüaltı domates yetiştiriciliğinde hasat başlar. Eğer tek ürün yetiştiriciliği yapılıyorsa hasat şubat ayında

başlar, temmuz ayında sona erer. Sonbahar yetiştiriciliğinde ise hasat, kasım ayı ortalarında başlar, şubat ayı ortalarında biter. İlkbahar da yapılan yetiştiricilikte ise nisan ayında başlar, temmuz ayına kadar sürebilir. Hasat zamanı tüketicinin arzu ettiği olgunluktaki meyve çeşidine göre değişkenlikte gösterebilir (Ata 2015 b).

1.2. Önemli Domates Zararlıları

Gerek örtüaltında gerekse açık alan domates yetiştiriciliğinde domatesin önemli bazı zararlıları mevcuttur. Antalya’da örtüaltında yapılan domates yetiştiriciliğinde en yaygın görülenler; Beyazsinekler [*Bemisia tabaci* (Gennadius) ve *Trialeurodes vaporariorum* (West.) (Hemiptera: Aleyrodidae)], tripsler [*Frankliniella occidentalis* (Pergande) ve *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: thripidae)], Tırtıllar [*Heliothis armigera* (Hübner), *Spodoptera littoralis* (Boisduval), *Tichoplusia ni* (Hübner), *Plusia gamma* L. (Lepidoptera: Noctuidae), *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae), Yaprakbitleri [*Aphis gossypii* Glover, *Myzus persicae* (Sulzer), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Hemiptera: Aphididae)] ve son yıllarda lokal olarak görülmeye başlayan *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)’dir (Bulut ve Göçmen 2000; Erler vd. 2010; Gültekin ve Erler 2016).

Bu zararlılardan, ilk olarak 2014 yılında görülen ve sonraki yıllarda popülasyonu artmaya başlayan *Lasioptera* sp. bu tez çalışmasının konusudur. Bu kapsamda, zararlının mücadelesine dair bazı çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

1.2.1. *Lasioptera* sp.’nin tanımı ve yaşayışı

Palearktik bölgede bu *Lasioptera* cinsinin 44 türü kaydedilmiştir (Gagné 2010). Skuhrava (1997) tarafından belirtildiği gibi *Lasioptera* cinsinde özellikle kanat damar düzeni ayırt edici bir özelliktir bunun yanında ovipositor ve erkek genital organı ile de tanımlanabilir. Zararlının ur oluşturması funguslar ile ilgili olduğu düşünülüyor. Nominal türler arasındaki morfolojik farklılıklar hafif ve genellikle yetersizdir.

Zararlının bacaksız larvaları yaklaşık olarak 3 mm kadar uzunluğa sahip olmasının yanında göreceli olarak küçüktür (Şekil 1.8). Larva gelişimini tamamladığı zaman turuncu renk almaktadır. Son larva dönemine gelen zararlının sternumunun uzunluğu yaklaşık 0.3 mm dolayındadır. Bu türün larvaları, 4-20 bireylik gruplar halinde domates bitkisinin gövdesi içerisinde yaşamaktadırlar.

Yetişkin bir *Lasioptera* sp. ergininin kanat uzunluğu 1-2 mm kadar olmakla birlikte üzeri koyu renkli pullarla kaplıdır (Şekil 1.9).



Şekil 1.8. *Lasioptera* sp.'nin larvası



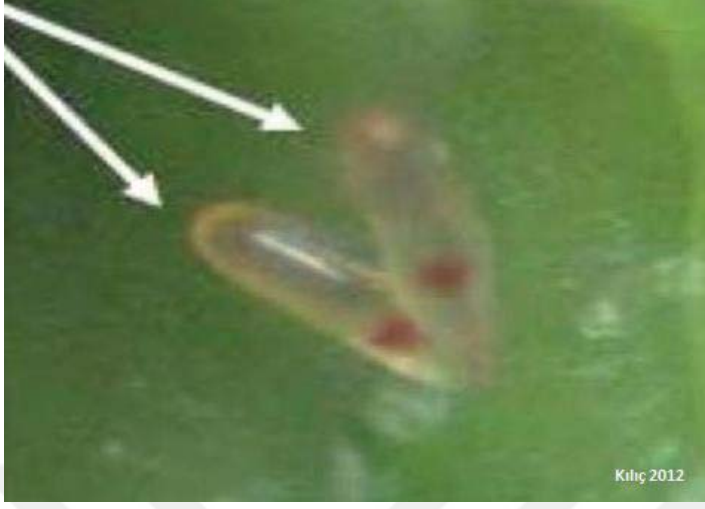
Şekil 1.9. *Lasioptera* sp.'nin ergini

Zararlı pupa dönemini içerisinde bulunduğu bitki dokusunda açtığı galeride geçirir ve fiçî pupa şeklindedir (Şekil 1.10).



Şekil 1.10. *Lasioptera* sp.'nin pupası

Lasioptera cinsine ait tüm yumurtalarda olduğu gibi *Lasioptera* sp. yumurtası da elips şeklindedir. Rengi şeffaf, beyaz renkte ve 0.5 mm boyundadır (Şekil 1.11).



Şekil 1.11. *Lasioptera* sp.'nin yumurtası

Lasioptera türleri genelde yılda bir döl vermektedirler, erginler ilkbahar ve yaz başında çıkış yapmaktadır (Skuhrava ve Skuhravy 2009).

1.2.2. Zarar şekli

Zararlının larvası, domates bitkisinin gövdesinde ve meyvesinde zarar yapmaktadır (Şekil 1.12). *Lasioptera* sp. ergini, bitkinin gövdesinde koltuk alınması sebebiyle açılan yaralara yumurtasını bırakmaktadır. Yumurta dönemini tamamlayıp yumurtadan çıkan larvalar iletim demetlerinde galeriler açar, burada beslenir, bitkinin zayıflamasına ek olarak köklerde de yaralara neden olmaktadır (Anonim 2013).



Şekil 1.12. *Lasioptera* sp.'nin gövdedeki zararı

Henüz tanımlanamayan bu zararlı, giriş yaptığı yerlerde ortalama 4-20 larva bir arada olacak şekilde gruplar halinde bulunur (Şekil 1.13). Böceğin zararının bulunduğu bölge, koyu gri renk almakta ve dışarıdan fark edilebilmekte, hafifçe içeriye çökük, düzensiz 2-5 cm uzunluğunda lekeler şeklinde gözükmetedir (Şekil 1.14). Galerileri sivri bir aletle dikkatlice açıp içerisine bakıldığında doku içinde bulunan ve orada beslenmeye devam eden turuncu renkli larvalar görülmektedir. Larvalar galeri içerisinde beslenirken gövdeyi oyarlar ve siyaha dönen bitki dokusunun ayrışmasına neden olurlar. Bu şekilde bir zarara sebep olurken zararın olduğu bölgenin üzeri neredeyse her zaman fungus miselleri ile kaplanır.



Şekil 1.13. *Lasioptera* sp. larvalarının grup halindeki görüntüsü



Şekil 1.14. Gövde üzerinde *Lasioptera* sp. zararının bulunduğu bölge

Lasioptera sp.'nin bitkideki genel zararı, bitkinin büyümesine ve meyve gelişimine olumsuz etkide bulunmaktadır. Zararlı eğer kökte zarara neden olursa besin ve su akışının azalmasına yol açar. Üretilen meyve sayısını sınırlar.

Zararlı, meyvede çanak yaprak altında meyve sapının meyveye bağlandığı kısımda beslenmektedir (Şekil 1.15). Bu kısmın çevresinde dışarıdan bakıldığında grimsi-yeşil-kahverengiye kadar değişen renklerde düzensiz leke şeklinde görünen 1-2 cm uzunluğunda galeriler oluşmaktadır (Şekil 1.16). Çanak yaprak ve galerili kısımların dokusu kaldırıldığında doku içinde beslenen turuncu renkli larvalar görülmektedir.



Şekil 1.15. *Lasioptera* sp.'nin meyvedeki zararı



Şekil 1.16. *Lasioptera* sp.'nin meyvedeki zararı

Meyve zararı daha çok olgun meyvelerde görülmektedir. Bununla birlikte, olgunlaşmamış yeşil meyvenin sapında beslendiğinde besin alımını kestiği için meyvenin zamanından önce kızarmasına neden olmaktadır.

Eğer zararlı gövdede kontrol edilemez ve kökü istila ederse bitki bir süre sonra zarar noktasından kırılabilir. Tüm serayı sarabilecek olan zararlı, tüm ürünü imha dahi edebilir (Perdikis vd. 2011).

1.2.3. Konukçuları

Bu zararlı ilk olarak Yunanistan'da 2001 yılının bahar aylarında serada yetiştirilen hıyar bitkileri üzerinde kaydedilmiştir (Anonim 2013). *Lasioptera* sp. şuan için tüm kıtalara yayılmış, kozmopolit bir türdür. Ülkemizde de şuan bilindiği kadarıyla sadece domateste tespit edilmiştir.



2. KAYNAK TARAMASI

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın basımını yaptırdığı el broşüründe domates yetiştiriciliği ile ilgili olarak bilgiler sunmuştur. Bu el broşüründe domatesin botanik özellikleri, iklim isteği, toprak isteği, çeşit seçimi, gübrelemesi, yetiştirme tekniği, dikim yerlerinin hazırlanması, sulaması, askıya alınması, budaması, havalandırması ve hasadı ilgili bilgilere yer verilmiştir. (Ata 2015)

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin Nisan 2016'da güncellenen verilerine göre ülkemizin domates üretiminde kendine yeterlilik oranının %112 civarında olduğu görülmektedir (TÜİK 2016)

Ülkemizde şuan için domates seralarında görülen *Lasioptera* sp.'nin zarar şekli, tanımı ve yaşayışı ile ilgili yapılan çok az araştırma mevcut olup bu konularda çok az bilgi birikimi bulunmaktadır. Bu araştırmalarda, zararlının tespiti için gövdede koltuk alınan bölgede ve meyvede meyve sapının çevresinde grimsi- kahverengi-siyahımsı renkte düzensiz leke şeklinde galeriler görüldüğünde, doku altına bakılarak zararlının larva ve pupasının aranması gerektiği ifade edilmiştir (Anonim 2013).

Skuhrava ve Skuhravy (2009) tarafından, Avrupa'da görülen Cecidomyiinae üst familyasında bulunan başlıca: *Dasineura* Rondani, 1840, *Contarinia* Rondani, 1860, *Asphondylia* Loew, 1850, *Rhopalomyia* Rübsaamen, 1892, *Lasioptera* Meigen, 1818, *Stefaniola* Kieffer, 1913, *Rabdophaga* Westwood, 1847, *Jaapiella* Rübsaamen, 1915, *Resseliella* Seigner, 1906, *Macrolabis* Kieffer, 1892, *Baldratia* Kieffer, 1897 ve *Mayetiola* Kieffer cinslerine bağlı türlerin coğrafik dağılımını incelemiştir.

Lasioptera sp.'nin yayılış alanlarıyla ilgili bilgiler verilmiştir. Yunanistan, Romanya, Türkiye'de *Lasioptera* sp. nin var olduğunu ve geniş sınırlara yayılmış olabileceğini belirtmiştir (Perdikis vd. 2011).

Górska-drabik vd. (2011) tarafından seralarda zarara sebep olan *Ctenosciara hyalipennis* (Meigen) erginlerini yakalamada farklı renkteki yapışkan tuzakların zararlı üzerindeki etkinliği üzerine çalışmışlardır. Yapmış oldukları çalışma sonucunda sarı yapışkan tuzakların mavi yapışkan tuzaklardan *Ctenosciara hyalipennis* erginlerini yakalamada daha etkin olduğunu belirtilmiştir.

Şahin vd. (2016) tarafından Diptera takımının farklı tarımsal ürünlerde zarar meydana getiren diğer üyelerine karşı yapılan çalışmalarda; örneğin, mantar sinekleri ile yapılan bir çalışmada sarı renkli yapışkan tuzakların *Lycoriella ingenua* (Dufour) (Sciaridae) bireylerini yakalamada mavi ve beyaz renkli yapışkan tuzaklardan daha etkin olduğu, ancak Mantar kambursineği *Megaselia halterata* Wood (Diptera: Phoridae) ve Mantar scatopsidleri *Scatopse* spp. (Scatopsidae)'i yakalamada ise sarı ve mavi tuzaklar arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada, beyaz renkli yapışkan tuzakların mantar sineklerinin çalışılan tüm türlerine karşı en az etkinlik gösteren tuzaklar olduğu rapor edilmiştir.

Gültekin ve Erler (2016) tarafından yapılan çalışmada, Konya'da düzenlenen 6. Bitki Koruma Kongresi için yapılan bu çalışma çerçevesinde domatesin farklı çeşitleri üzerinde araştırmalar yapılmış ve çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, zararlının her

iki sörvey döneminde de yatay gelişen özellikle ‘çeri, kokteyl’ domates çeşitlerinde daha yoğun zarar oluşturduğu belirlenmiştir. Çalışma süresince ziyaret edilen toplam 34 seradan 26’sının zararlı ile az ya da çok bulaşık olduğu saptanmıştır. Bulaşıklık oranının dik gelişen gövdeye sahip çeşitlerde (Nazal, Alyanak, Destina, Lamia, vb.) az (kimi zaman %5’in altında), ancak yatay gelişen gövdeye sahip özellikle ‘çeri’ domates çeşitlerinde (Multi, Erika, Ezel, Seyit, Verty, vb.) çok - kimi seralarda %95’in üzerinde - olduğu tespit edilmiştir. bu zararlının mücadelesine katkı sağlamak ve yöredeki popülasyonunun daha da artmasını engellemek için çeşit seçiminin önemli olabileceği görülmüş. Ancak, çeşitlerin pazardaki ekonomik değerleri ve üretim maliyetlerinin de göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmanın canlı materyalini, Antalya İli Merkez İlçesi Gaziler Mahallesi'ndeki domates seralarında dikimi yapılmış domates bitkileri ve bunlar üzerinde bulunan *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) zararlısı oluşturmuştur. Çalışmada, söz konusu zararlıya karşı etkinlikleri test edilen 4 farklı renkteki yapışkan tuzaklar ile 5 farklı aktif maddeli ilaç da cansız materyali oluşturmaktadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan ilaçlar ve onlara dair spesifik bilgi

Ticari adı	Etkili madde adı ve oranı	Üretici firma	Tavsiye dozu
Transform	%50 w/w Sulfoxaflor	Dow AgroSciences	15 g/da
Radiant	120 g/l Spinetoram	Dow AgroSciences	50 ml/da
-	Spinetoram+Sulfoxaflor	Dow AgroSciences	10 g/da
Calypso	240 g/l Thiacloprid	Bayer CropScience	40 ml/100 l su
Trigard	%75 Cyromazine	Syngenta	20 g/da

3.2. Çalışma Yeri

Bu çalışma, tarafımızca zararlının Antalya İli'ndeki ilk bulaşıklığının tespit edildiği Antalya-Merkez İlçe'ye bağlı Gaziler Mahallesi'ndeki domates seralarında yürütülmüştür. Sözü edilen yerde toplam 40 serada gözlemler gerçekleştirildikten sonra denemenin yapılacağı seraya karar verilmiştir.

3.3. *Lasioptera* sp.'nin Mekaniksel ve Kimyasal Mücadelesine Yönelik Araştırmalar

Tarafımızca daha önceden yapılan sörvey çalışmalarında zararlının 'Güz' üretim döneminde çok sorun teşkil etmediği ve hatta mücadele etmeye gerek kalacak popülasyon oluşturmadığı saptanmıştır. Ancak, serada 'Bahar' üretim döneminde yetiştirilen domateslerde ve bilhassa da sürünücü gövde yapısına sahip 'cherry' domates çeşitlerinde sorun teşkil ettiği görülmüştür. O yüzden arazi çalışmaları, 2016-Bahar ve 2017-Bahar olmak üzere iki ayrı üretim yılında gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. *Lasioptera* sp.'nin mekaniksel mücadelesine yönelik araştırmalar

Bu çalışmada, Diptera takımına ait olan *Lasioptera* sp. ile mekaniksel mücadelede farklı renkteki yapışkan tuzaklar kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yapışkan tuzakların renkleri sarı, siyah, kırmızı ve mavi olup, bazı dipter türlerine karşı yapılan önceki bir çalışmada test edilen renklerden seçilmiştir (Şahin vd. 2016). Yapışkan tuzaklar plaka şeklinde olup (20 x 25 cm ebatlarında), renkli fiberglas malzemeden

yapılmış ve yerel ticari bir firma (BKS Tarım, Biyolojik Koruma Sistemleri, Çalkaya Sanayi Sitesi A-6 Blok No: 8, 07110 Aksu/Antalya)’dan temin edilmiştir.

Zararlı erginlerinin ilk uçuş ve sonrasında seradaki populasyon gelişiminin izlenmesi amacıyla kullanılan yapışkan tuzaklar, 2016-Bahar ve 2017-Bahar olmak üzere iki ayrı üretim yılında asılmıştır. Tuzaklar seraya ‘Tesadüf Parselleri Deneme Deseni’ baz alınarak asılmış ve her bir renkten 1 da seraya 6 adet gelecek şekilde (6 tekerrürlü olarak) yerleştirilmiştir (Şahin vd. 2016). Tuzaklar yerden ortalama 1-1.5 m yüksekliğe ipler yardımı ile asılmıştır (Şekil 3.1 ve 3.2).



Şekil 3.1. Yapışkan tuzakların seradaki genel bir görünüşü



Şekil 3.2. Yapışkan tuzakların seradaki konumuna bir bakış

Farklı renklere sahip olan yapışkan tuzakların zararlı erginlerini yakalamadaki etkinliğini belirleyebilmek için, tuzaklar asıldıktan sonra haftalık periyotlar halinde toplam 8 hafta (2 ay) boyunca sayımları yapılmıştır.

Her bir sayım zamanı, tuzaklar yenileriyle değiştirilmiş ve laboratuvara getirilerek stereo-mikroskop altında sayımları yapılmıştır. Sayımlar sırasında her parseldeki farklı renkteki tuzakların her iki yüzeyine yapışarak yakalanmış olan *Lasioptera* sp. erginleri dikkate alınmıştır. Sayımlardan elde edilen sonuçlar Varyans Analizi'ne (SAS V8 software package 2001) tabi tutulmuş, tuzaklar arasındaki farklılıkların belirlenmesi için de Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

3.3.2. *Lasioptera* sp.'nin kimyasal mücadelesine yönelik araştırmalar

Denemeler, 2016-Bahar ve 2017-Bahar olmak üzere iki ayrı üretim yılında Antalya-Merkez ilçeye bağlı Gaziler Mahallesi'ndeki domates seralarında yürütülmüştür. Sözü edilen yerde toplam 40 serada gözlemler gerçekleştirildikten sonra denemenin yapılacağı seraya karar verilmiştir.

Yapılan sürveyler sonucunda karar verilen serada zararlıyla kimyasal mücadelede Çizelge 3.1'de bildirilen ilaçlar, zararlının erginlerinin birkaç gün içinde ölümleri gerçekleştiğinden larvalarına karşı etkinlikleri açısından değerlendirilmiştir. Her bir yıldaki uygulama öncesi, çalışmanın yapıldığı sera (1 da) Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre parsellere ayrılmış ve etiketlenmiştir (Erler ve Cetin 2005; Erler vd. 2013). Her bir ilacın etiketinde firmasınca bildirilen tavsiye dozu kullanılmış olup,

ayrıca ilaçsız kontrol parseli de bırakılmıştır. Çalışma, her bir üretim dönemi için 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Şekil 3.3 a, b; Şekil 3.4 a, b ve Şekil 3.5).



Şekil 3.3. a) Sera içinde kullanılan Thiacloprid sıraları; **b)** Sera içinde kullanılan Spinetoram+Sulfoxaflor sıraları



Şekil 3.4. a) Sera içinde kullanılan Sulfoxaflor sıraları; **b)** Sera içinde kullanılan Spinetoram sıraları



Şekil 3.5. Sera içinde kullanılan Cyromazine sırası

Değerlendirmeye alınan tüm ilaçlar sistemik ya da yarı sistemik karakterde olduğundan, her iki yıldaki ilaç uygulamaları, motorlu seyyar bir pülverizatör (Kasai 3WF3.20) ile topraktan verilerek yapılmıştır (Şekil 3.6). Damla sulama ile her parselde kendi ilacını uygulayabilmek mümkün olmadığından, pülverizatörün tabanca tabir edilen fiske ucu çıkarılarak her parseldeki her bitkiye 0.5 l ilaçlı sıvı gelecek şekilde uygulama yapılmıştır. Bir üretim döneminde sadece 1 uygulama yapılmıştır.



Şekil 3.6. Her iki yıldaki ilaç uygulamalarının yapılmasında kullanılan motorlu seyyar pülverizatör

Her iki yılda da uygulamadan sonraki sayımlar 1., 3., ve 7. günlerde yapılarak her bir ilaç için ölüm oranları bulunmuştur. Sayımlar doğrudan sera ortamında yapılmıştır. Her bir sayımda, her parselden 5 bitkinin bulaşık gövde kısmı maket bıçağı yardımıyla açılarak canlı/ölü larva sayımları yapılmış ve sayım formlarına işlenmiştir. Sayımlar sırasında alın lupu, iğne uçlu kalem ve devetüyü fırça ile 30 x 40 ebatlarında beyaz küvet kullanılmıştır. Her bir larva devetüyü fırça yardımıyla küvete alınıp iğne uçlu kalem ile hafifçe bastırılarak ölü olup olmadığı kontrol edilmiştir. Hiçbir canlılık belirtisi göstermeyenler ölü olarak kabul edilmişlerdir.

Her iki üretim döneminde de yapılan ilaçlamalardan sonra, 1., 3., ve 7. günlerde yapılan sayımlardan elde edilen yüzde ölüm değerleri Abbott formülü (Abbott 1925) kullanılarak düzeltilmiş ölüm değerlerine dönüştürülmüş ve sonra da varyans analizine tabi tutulmuştur (SAS V8 software package 2001). Muameleler arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığı ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi (DMRT) ile $P=0.05$ seviyesinde kontrol edilmiştir.

3.3.3. Laboratuvar çalışmaları

Arazi çalışmalarında kullanılan ilaçlar (Spinetoram, Sulfaxoflor, Spinetoram+Sulfaxoflor, Cynamazine, Thiacloprid) laboratuvar ortamında da

denenmiştir. Araziden toplanan bulaşık domates sürgünleri (35-40 cm boyunda kesilerek) canlılıklarını devam ettirmeleri için içi su dolu pet şişelere daldırılarak hemen laboratuvara getirilmiş ve aynı gün yukarıda adı geçen ilaçlarla ilaçlanmıştır. Arazi denemelerinde olduğu gibi her ilaç yine firmasının tavsiye dozu oranında kullanılmıştır. Her bir ilaç ile hazırlanan ilaçlı sıvı (100 ml), pet şişelere ayrı ayrı doldurularak her bir şişeye 4'er adet bulaşık sürgün daldırılmıştır (Şekil 3.7).

Muamelelerin değerlendirilmesi, arazi denemelerinde olduğu gibi uygulamadan sonra 1., 3., ve 7. günlerde yapılan sayımlarda canlı/ölü larva sayıları belirlenerek yapılmıştır. Sayımlar sırasında, domates sürgünleri maket bıçağı yardımıyla açılarak içerisindeki larvalar kontrol edilmiş, her bir larva devetüyü fırça yardımıyla küvete alınıp iğne uçlu kalem ile hafifçe bastırılarak ölü olup olmadığı kontrol edilmiştir. yapılarak her biri için ayrı ayrı not edilmiştir. Hiçbir canlılık belirtisi göstermeyenler ölü olarak kabul edilmişlerdir. Ayrıca, ölen larvalarda ortaya çıkan renk değişiminden de (kahverengimsi-siyah) ölü bireyleri canlılardan ayırt etmek son derece kolay olmuştur.

Arazi denemelerinde olduğu gibi, laboratuvar denemelerinin sayımlardan elde edilen yüzde ölüm değerleri Abbott formülü (Abbott 1925) kullanılarak düzeltilmiş ölüm değerlerine dönüştürülmüş ve sonra da varyans analizine tabi tutulmuştur (SAS V8 software package 2001). Muameleler arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığı ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi (DMRT) ile $P=0.05$ seviyesinde kontrol edilmiştir.



Şekil 3.7. Laboratuvarda çalışmalarında kullanılan içerisinde bulaşık sürgünlerin bulunduğu pet şişeler

4. BULGULAR

4.1. Farklı Renkteki Yapışkan Tuzakların Etkinlikleri

İlk uygulama yılında (2016-Bahar), *Lasioptera* sp. erginlerini yakalamadaki etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla çalışmada kullanılan 4 farklı renkteki yapışkan tuzaklarda yakalanan birey sayıları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. İlk çalışma yılında (2016-Bahar) 4 farklı renkteki yapışkan tuzakların *Lasioptera* sp. erginlerini yakalamadaki etkinlikleri (yakalanan ortalama birey sayısı/hafta)

Haftalar	Yapışkan tuzaklar			
	Sarı	Mavi	Kırmızı	Siyah
1	10.2 ±0.9A ^{a**}	1.1±0.5Bb	0.0±0.0Dc	1.8±0.6ABc
2	6.4±2.2Ca	0.0±0.0Cc	2.4±0.7Ab	2.9±0.8Ab
3	8.6±3.2Ba	2.9±0.8Ab	1.8±0.6ABb	0.2±0.1Dc
4	12.0±4.4Aa	1.1±0.5Bc	1.1±0.5Cc	2.9±0.8Ab
5	9.3±3.1ABa	2.4±0.7Ab	0.0±0.0Dd	1.1±0.5Cc
6	7.1±1.9BCa	1.8±0.6ABb	2.9±0.8Ab	1.8±0.6ABb
7	8.2±2.3Ba	0.0±0.0Cd	1.1±0.5Cc	2.4±0.7Ab
8	7.7±1.8BCa	0.0±0.0Cc	0.0±0.0Dc	1.1±0.5Cb
Genel ortalama	9.7±1.8a	1.2±1.8b	1.2±1.8b	1.8±1.8b

*:Aynı sütunda aynı büyük harfi taşıyan hafta ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (Duncan, $P=0.05$).

** :Aynı sütunda aynı küçük harfi taşıyan hafta ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (Duncan, $P=0.05$).

Çizelge 4.1’den anlaşılabacağı üzere, farklı renklerdeki yapışkan tuzaklardan sarı renkli olanlar, ilk uygulama yılında (2016-Bahar) 8 haftalık örnekleme periyodu boyunca diğer 3 renkteki tuzaklardan daha fazla zararlı ergini yakalamıştır. Yani sarı renkli tuzaklar zararlı erginlerini yakalamada en etkin tuzaklar olmuştur.

Çalışmanın ikinci yılında da (2017-Bahar) benzer sonuçlar alınmıştır (Çizelge 4.2). Farklı renkteki yapışkan tuzaklarda yakalanan zararlı ergin birey sayılarında çalışmanın ilk yılına göre artışlar görülmüş, ancak sarı renkli tuzaklar ilk yıl olduğu gibi yine en fazla ergin bireyin yakalandığı tuzaklar olmuştur.

Çizelge 4.2. İkinci çalışma yılında (2017-Bahar) 4 farklı renkteki yapışkan tuzakların *Lasioptera* sp. erginlerini yakalamadaki etkinlikleri (yakalanan ortalama birey sayısı/hafta)

Haftalar	Yapışkan tuzaklar			
	Sarı	Mavi	Kırmızı	Siyah
1	8.6 ±0.9D* a**	3.3±2.1Bb	1.2±0.1Dc	0.8±0.2Dc
2	13.2±1.2ABa	4.2±2.1Bb	3.4±1.7BCb	3.6±1.8Bb
3	14.6±4.4ABa	6.6±2.8Ab	2.8±1.6Cc	3.2±1.1Cc
4	10.1±2.4Ca	5.1±0.5ABc	4.1±1.2Bc	5.6±2.8Ab
5	12.3±6.1Ba	5.4±2.6ABb	5.6±2.3ABb	4.1±2.5Ac
6	16.3±3.2Aa	7.1±3.6Ab	7.8±2.6Ab	3.8±1.3Bc
7	19.8±5.2Aa	2.2±0.2Cc	3.1±1.5BCbc	4.8±2.3Ab
8	12.2±3.2Ba	1.8±0.4Cb	2.0±0.4Db	2.1±1.1Cb
Genel ortalama	13.4±4.8a	4.5±2.2b	3.8±1.4b	3.5±2.1b

*:Aynı sütunda aynı büyük harfi taşıyan hafta ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (Duncan, $P=0.05$).

** :Aynı sütunda aynı küçük harfi taşıyan hafta ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (Duncan, $P=0.05$).

Her iki yıldan elde edilen genel ortalamalar baz alındığında, sarı renk dışındaki diğer renk tuzakları arasında *Lasioptera* sp. erginlerini yakalama açısından istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır ($P=0.05$).

4.2. Farklı Etkili Maddeye Sahip İlaçların Arazi Etkinlik Testleri

Her iki üretim döneminde deneme serasında yapılan ilaçlamadan sonra, 1., 3., ve 7. günlerde yapılan sayımlardan elde edilen ve Abbott (1925)'e göre düzeltilmiş zararlı larvalarına ait yüzde ölüm değerleri Çizelge 4.3 ve 4.4'te verilmiştir.

İlk uygulama yılında (2016-Bahar), çalışmada test edilen 5 farklı aktif maddeli ilaçtan hiçbir *Lasioptera* sp.'nin bitki dokusu içerisinde bulunan larvalarına karşı uygulamadan sonra yapılan en uzun gün (7. gün) sayımlarında bile %75 ve üzeri bir ölüm meydana getirememiştir. Uygulamadan 1 gün sonraki sayımlarda en yüksek ölüm Spinetoram+Sulfoxaflor (%28.6) ve Cyromazine (%26.3) tarafından meydana getirilmiş, ancak bu iki aktif madde arasında ölüm oranı bakımından istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Bu iki aktif madde ile diğer aktif maddeler arasında istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir ($P=0.05$). Uygulamadan sonraki 3. gün sayımlarında ise en yüksek ölüm, %62.4 ile Cyromazine aktif maddeli ilaç tarafından meydana getirilmiş,

bunu %56.4 ile Spinetoram+Sulfoxaflor ve %53 ile de Spinetoram aktif maddeli ilaç izlemiştir. Ancak, Cyromazine ile diğer tüm aktif maddeler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P=0.05$). Uygulamadan sonraki 7. gün sayımlarında ise en yüksek ölüm Spinetoram+Sulfoxaflor (%71.8) tarafından meydana getirilmiş, bunu %68.1 ile Cyromazine ve %62.4 ile de Spinetoram aktif maddeleri izlemiştir. Ancak sözü edilen ilk iki aktif madde arasında istatistiksel öneme sahip bir farklılık bulunmazken, bu ikisiyle Spinetoram aktif maddeli ilaç arasında istatistiksel bir fark tespit edilmiştir ($P=0.05$).

Çizelge 4.3. İlk çalışma yılında (2016-Bahar) 5 farklı aktif maddeli ilaç ile yapılan uygulamadan elde edilen ölüm değerleri

İlaçlar (a.i.)	Sayımlar (İlaçlamadan sonra)		
	1. gün	3. gün	7. gün
Sulfoxaflor	10.2±2.3 c* C**	34.1±4.5 cB	40.0±4.2 cA
Spinetoram	16.4±5.2 bC	53.0±3.6 bB	62.4±3.7 bA
Spinetoram+Sulfoxaflor	28.6±6.4 aC	56.4±4.8 bB	71.8±6.4 aA
Thiacloprid	12.0±4.4 bcC	21.1±3.7 dB	44.3±4.4 cA
Cyromazine	26.3±4.1 aC	62.4±4.6 aB	68.1±4.2 aA
Muamelesiz kontrol	1.2±0.2 dC	1.8±0.6 eBC	2.9±0.8 dA

*: Aynı sütunda, aynı küçük harfi taşıyan hafta ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (Duncan, $P=0.05$).

** : Aynı satırda, aynı büyük harfi taşıyan hafta ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (Duncan, $P=0.05$).

Çalışmanın ikinci uygulama yılında (2017-Bahar) yapılan ilaç etkinlik testlerinden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. İkinci çalışma yılında (2017-Bahar) 5 farklı aktif maddeli ilaç ile yapılan uygulamadan elde edilen ölüm değerleri

İlaçlar (a.i.)	Sayımlar (İlaçlamadan sonra)		
	1. gün	3. gün	7. gün
Sulfoxaflor	8.4±2.2 dC	28.4±6.2 dB	36.4±4.8 dA
Spinetoram	14.6±4.2 cC	38.8±4.8 cB	59.3±5.7 bA
Spinetoram+Sulfoxaflor	31.2±4.8 aC	67.2±4.8 aB	76.1±4.3 aA
Thiacloprid	16.2±6.2 cC	22.8±2.4 eB	41.4±5.0 cA
Cyromazine	24.9±5.3 bC	62.3±4.7 bB	74.2±5.8 aA
Muamelesiz kontrol	0.8±0.2 eB	0.6±0.2 fB	1.8±0.6 eA

*: Aynı sütunda aynı küçük harfi taşıyan hafta ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (Duncan, $P=0.05$).

** : Aynı satırda, aynı büyük harfi taşıyan hafta ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (Duncan, $P=0.05$).

Test edilen 5 farklı aktif maddeli ilaçtan sadece Spinetoram+Sulfoxaflor, en uzun sayım gününde %75'in üzerinde bir ölüm meydana getirebilmiş, buna en yakın ölüm değeri ise %74.2 ile Cyromazine tarafından meydana getirilmiştir. Bu iki aktif maddenin meydana getirdiği bu ölümler, nümerik olarak farklı olsalar da istatistiksel açıdan bu iki değer arasında önemli bir fark mevcut değildir. Geriye kalan diğer 3 aktif madde, birbirlerinden istatistiksel olarak önemli ölümler meydana getirseler de hiçbiri %60'a dahi ulaşamamıştır ($P=0.05$). Uygulamadan sonra yapılan 1. ve 3. gün sayımlardan elde edilen ölümler dikkate alındığında, birkaç istisna dışında 7. gündeki sıralamaya benzer bir durum ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.4).

4.3. Farklı Etkili Maddeye Sahip İlaçların Laboratuvar Etkinlik Testleri

İki ayrı üretim döneminde arazi şartlarında test edilen 5 farklı aktif maddeli ilaç, zararlının doku içerisindeki larvalarına etkinlikleri bakımından laboratuvar şartlarında da test edilmiştir. Arazi denemelerinde olduğu gibi, laboratuvardaki uygulamadan sonra 1., 3., ve 7. günlerde yapılan sayımlardan elde edilen ve Abbott (1925)'e göre düzeltilmiş zararlı larvalarına ait yüzde ölüm değerleri Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Laboratuvar şartlarında 5 farklı aktif maddeli ilaç ile yapılan uygulamadan elde edilen ölüm değerleri

İlaçlar (a.i.)	Sayımlar (İlaçlamadan sonra)		
	1. gün	3. gün	7. gün
Sulfoxaflor	14.6±3.2 c* C**	41.6±4.8 cB	52.8±4.6 cA
Spinetoram	15.1±3.7 cC	58.2±5.3 bB	68.4±3.8 bA
Spinetoram+Sulfoxaflor	39.8±4.6 aC	72.4±6.4 aB	78.6±4.8 aA
Thiacloprid	18.2±4.2 cC	27.1±4.3 dB	51.2±4.2 cA
Cyromazine	31.4±3.6 bB	76.3±6.2 aA	79.6±6.4 aA
Muamelesiz kontrol	0.0±0.0 dC	0.8±0.2 eB	1.6±0.4 dA

*: Aynı sütunda, aynı küçük harfi taşıyan hafta ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (Duncan, $P=0.05$).

** : Aynı satırda, aynı büyük harfi taşıyan hafta ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (Duncan, $P=0.05$).

Laboratuvar şartlarında test edilen 5 farklı aktif maddeli ilaçtan hiçbiri *Lasioptra* sp.'nin bitki dokusu içerisinde bulunan larvalarına karşı uygulamadan sonra yapılan en uzun gün (7. gün) sayımlarında bile %80 ve üzeri bir ölüm meydana getirememiştir. Uygulamadan 1 gün sonraki sayımlarda en yüksek ölüm Spinetoram+Sulfoxaflor (%39.8) tarafından meydana getirilmiş, bunu Cyromazine (%31.4) izlemiştir. Ancak bu iki aktif madde arasında ölüm oranı bakımından istatistiksel bir fark bulunmuştur. Bu iki aktif madde ile diğer aktif maddeler arasında istatistiksel farklılıklar da tespit edilmiştir ($P=0.05$). Uygulamadan sonraki 3. gün sayımlarında ise en yüksek ölüm, %76.3 ile Cyromazine aktif maddeli ilaç tarafından meydana getirilmiş, bunu %72.4 ile Spinetoram+Sulfoxaflor ve %58.2 ile de Spinetoram aktif maddeli ilaç izlemiştir. Ancak, Cyromazine ile Spinetoram+Sulfoxaflor'un meydana getirdikleri ölümler arasında istatistiksel olarak bir fark yok iken, bu ikisiyle Spinetoram tarafından meydana getirilen ölüm oranları arasında istatistiksel bir fark bulunmuştur ($P=0.05$). Uygulamadan sonraki 7. gün sayımlarında da benzer etkinlik sıralaması görülmüştür. İstatistiksel olarak en düşük ölümler Thiacloprid (%51.2) ve Sulfoxaflor (%52.8) etkili maddeli ilaçlar tarafından meydana getirilmiştir ($P=0.05$).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, her iki yılda da genel ortalamalar temel alındığında, sarı renk tuzaklarının zararlının erginlerini yakalamada diğer renk tuzaklarına göre istatistiksel olarak daha etkin oldukları, diğer renk tuzakları arasında ise *Lasioptera* sp. erginlerini yakalama açısından istatistiksel anlamda bir fark bulunmadığını göstermiştir ($P=0.05$). Yaptığımız literatür taraması da göstermiştir ki, ülkemiz için yeni bir zararlı olduğundan ve henüz üzerinde fazla bir çalışma bulunmadığından dolayı, sonuçlarımızı doğrudan karşılaştırabileceğimiz bu konu ile doğrudan alakalı hiçbir çalışma mevcut değildir. Ancak Diptera takımının farklı tarımsal ürünlerde zarar meydana getirilen diğer üyelerine karşı yapılan çalışmalarda; örneğin, mantar sinekleri ile yapılan bir çalışmada sarı renkli yapışkan tuzakların *Lycoriella ingenua* (Dufour) (Sciaridae) bireylerini yakalamada mavi ve beyaz renkli yapışkan tuzaklardan daha etkin olduğu, ancak Mantar kambursineği *Megaselia halterata* Wood (Diptera: Phoridae) ve Mantar scatopsidler *Scatopse* spp. (Scatopsidae)'i yakalamada ise sarı ve mavi tuzaklar arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı bildirilmiştir (Şahin vd. 2016). Yine aynı çalışmada, beyaz renkli yapışkan tuzakların mantar sineklerinin çalışılan tüm türlerine karşı en az etkinlik gösteren tuzaklar olduğu rapor edilmiştir. Benzer şekilde, Górska-drabik vd. (2011) seralarda sinek zararlılardan olan *Ctenosciara hyalipennis* (Meigen) (Sciaridae) erginlerini yakalamada farklı renkteki yapışkan tuzakların etkinliğini test etmiş, sarı yapışkan tuzakların mavi yapışkan tuzaklardan söz konusu zararlının erginlerini yakalamada daha etkin olduğunu bildirmişlerdir. Tüm bu sonuçlar ile bu çalışmanın bulguları arasında benzerlikler mevcuttur. Farklı renklere ait yapışkan tuzaklar ile yapılan çalışmalardan, birkaç istisna dışında, sarı renkli tuzakların genelde Diptera takımına ait zararlıların erginlerini yakalamada kullanılan diğer tüm renk tuzaklarına göre daha etkin olduğu anlaşılmaktadır.

Lasioptera sp.'nin kimyasal mücadelesine yönelik yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, sera koşullarında test edilen 5 farklı aktif maddeli ilaçtan sadece Spinetoram+Sulfoxaflor ve Cyromazine'in her iki uygulama yılında da zararlının doku içerisindeki larvalarına karşı en yüksek etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Benzer sonuçlar, söz konusu 5 aktif maddeli ilacın laboratuvar etkinlik testlerinde de görülmüştür. İstatistiksel bir farklılık bulunmamasına rağmen, arazi koşullarında nümerik olarak en yüksek ölüm değeri her iki üretim sezonunda da Spinetoram+Sulfoxaflor aktif maddeli ilaç tarafından meydana getirilirken, laboratuvar koşullarında en yüksek ölüm Cyromazine tarafından meydana getirilmiştir. Yapılan literatür araştırmasında, söz konusu zararlının kimyasal mücadelesine dair her hangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum, bu çalışmadan elde edilen sonuçları karşılaştırabileceğimiz bir literatürün olmadığı ve çalışmamızın bu zararlının kimyasal mücadelesine yönelik ilk çalışma niteliğinde olduğu anlamına gelmektedir.

Zararlının kimyasal mücadelesine yönelik yaptığımız çalışmalardan, zararlının doku içerisinde beslenen larvalarını öldürmenin son derece zor olduğu, sistemik dahi olsa bazı ilaçların tatmin edici sonuçlar vermediği anlaşılmaktadır. Bu durum dikkate alınarak zararlı erginlerinin yumurta bırakmadan önce, bu çalışmanın diğer ayağında test ettiğimiz ve en etkin bulduğumuz sarı yapışkan tuzaklar kullanarak yakalamanın en etkin mücadele yöntemi olabileceği ortaya çıkmaktadır.

6. SONUÇ

Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlar, çalışma kapsamında test edilen 4 farklı renkteki yapışkan tuzaklardan sarı renkli olanların *Lasioptera* sp. erginlerini yakalamada en etkin olduğunu ve zararlı ile yapılacak entegre mücadele (IPM) kapsamında kullanılabileceklerini göstermiştir. Zira zararlı erginlerinin yumurta bırakmadan önce yapışkan tuzaklar kullanarak yakalanması ilaçlı mücadeleye olan ihtiyacı da azaltabilecektir.

Yine bu çalışma kapsamında zararlının doku içerisindeki larvalarını kontrol amacıyla hem arazi hem de laboratuvar koşullarında test edilen 5 farklı aktif maddeli ilaçtan sadece Spinetoram+Sulfoxaflor ve Cyromazine tatmin edici sonuçlar vermiştir. Söz konusu bu iki aktif madde zararlı ile kimyasal mücadelede dönüşümlü olarak tavsiye edilebilir.

Bu çalışmadan elde edilen tüm sonuçlar bir arada düşünüldüğünde, ülkemiz için nispeten yeni bir zararlı olan ve domates üretim alanlarında popülasyonu her geçen sene artan bu zararlı ile mücadelede, entegre mücadele (IPM) çerçevesi içerisinde sarı yapışkan tuzakların ve gerek duyulması halinde de Spinetoram+Sulfoxaflor ve Cyromazine aktif maddeli ilaçların kullanılabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

7. KAYNAKLAR

- Anonim 2009. Domates Botanik Özellikleri. <http://www.bahcesel.net/forumsel/genel-ve-ozel-sebzecilik-profdratila-gunay/18926-domates-botanik-ozellikleri.html> (Erişim: 15.08.2017).
- Anonim 2011. Domates Yetiştiriciliği. <http://www.bizimbahce.net/forum/domates-yetistirciligi-t5517.0.html> (Erişim: 21. 08. 2017).
- Anonim 2013. Lasiptera sp. (Diptera: Cecidomyiidae). Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı, Ankara, 2013. <http://www.tarim.gov.tr/GKGM> (Erişim tarihi: 25.01.2015).
- Ata, A. 2015 a. Örtüaltı Domates Yetiştiriciliği. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Yayınları (El Broşürü), 1 s.
- Ata, A. 2015 b. Örtüaltı Domates Yetiştiriciliği. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Yayınları (El Broşürü), 2 s.
- Bulut, E., Göçmen, H. 2000. Pests And Their Natural Enemies On Greenhouse Vegetables İn Antalya. Bulletin OILB Srop, 23: 33-37.
- Erler, F. and Cetin, H. 2005. Evaluation of some selective insecticides and their combinations with summer oil for the control of the pear psylla *Cacopsylla pyri*. *Phytoparasitica*, 33(2): 169-176.
- Erler, F., Ates, A.O. and Bahar, Y. 2013. Evaluation of two entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, for the control of carmine spider mite, *Tetranychus cinnabarinus* under greenhouse conditions. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 23(2): 233-240.
- Erler, F., Can, M., Erdogan, M., Ates, A.O. and Pradier, T. 2010. New record of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on greenhouse-grown tomato in Southwestern Turkey (Antalya). *Journal of Entomological Science*, 45(4): 392-393.
- FAO 2015. Agricultural Statistics. <http://www.fao.org/statistics/databases/en/> (Erişim: 21.08.2017).
- Gagné, R.J. 2010. Update for a Catalog of the Cecidomyiidae of the World. Digital Version 1. USDA, Washington, DC, 493 pp.
http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/80420580/Gagne_2014_World_Cecidomyiidae_Catalog_3rd_Edition.pdf. (Erişim: 10.06.2017)
- Górska-drabik, E., Golan, K. and Cwiklinska, M. 2011. Effectiveness of coloured sticky traps in monitoring of *Ctenosciara hyalipennis* (Meigen, 1804) (Diptera: Sciaridae) on exotic plant species in greenhouse. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 10(3), 209-219.

- Gültekin, D. ve Erler, F. 2016. Antalya’da örtüaltı domates yetiştiriciliğinde yeni bir zararlı olan *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)’ye karşı farklı domates çeşitlerinin hassasiyetinin belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül 2016, Konya, s. 258.
- MEGEP 2008. Domates Yetiştiriciliği. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 5 s.
- MEGEP 2011. Patlıcangil Sebzeleri Yetiştiriciliği. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 68 s.
- Perdikis, D., Lykouressis, D., Paraskevopoulos, A. and Harris K.M. 2011. A new insect pest, *Lasioptera* sp. (Diptera: Cecidomyiidae), on tomato and cucumber crops in glasshouses in Greece. EPPO Bulletin, 41(3): 442-444.
- SAS Institute 2001. Version 8.02. SAS Institute, Cary, NC
- Skuhrava, M. 1997. Cecidomyiidae. In: Papp L, Darvas B, editors. Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera (With Special Reference to Flies of Economic Importance), 2. Budapest, Hungary: Science Herald.
- Skuhrava, M. and Skuhavy, V. 2009. Species richness of gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) in Europe (West Palaearctic): biogeography and coevolution with host plants. Acta Soc. Zool. Bohem., 73: 87-156.
- Şahin İ., Erler F. and Çatal M. 2016. Efficacy of coloured sticky traps in capturing mushroom flies (Diptera: Phoridae, Sciaridae and Scatopsidae). Fresenius Environmental Bulletin, 25: 6106-6110.
- T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2011. Domates Hastalık Ve Zararlıları İle Mücadele, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, Ankara, 9 s.
- TÜİK 2016. Sebzelerin Üretim Miktarları (Seçilmiş Ürünlerde). <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (Erişim: 21.08.2017).
- TÜRKTOB 2012. Domateste Gübreleme. <http://www.turktob.org.tr/en/domateste-gubreleme/5019> (Erişim: 20.08.2017)

ÖZGEÇMİŞ

DİLAN BEK

dlngltn@hotmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2015-2018	Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2011-2015	Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antalya